

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-331813

(43)Date of publication of application : 19.11.2002

(51)Int.Cl. B60C 19/00  
G01L 5/00  
G01M 17/02

(21)Application number : 2002-031187

(71)Applicant : SOC DE TECHNOL MICHELIN  
MICHELIN RECHERCHE & TECHNIQUE SA

(22)Date of filing : 07.02.2002

(72)Inventor : MERINO-LOPEZ JOSE  
PARMENTIER JEAN-FRANCOIS  
TRAVERT PIERRICK

(30)Priority

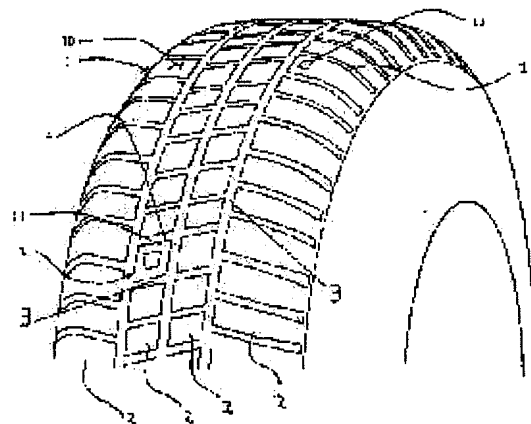
Priority number : 2001 200101672 Priority date : 07.02.2001 Priority country : FR

(54) MEASUREMENT OF ADHESION BETWEEN ROAD SURFACE AND VEHICLE WHEEL

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a means and a method allowing obtaining of a display of an adhering state for instantaneously affecting the behavior of a vehicle in real time by obtaining actual information on safety margin when driving the vehicle.

**SOLUTION:** A tire has at least a measuring element 1 provided with a center zone 10 and a surrounding zone 11 among conventional tread pattern elements. The center zone 10 of the measuring element 1 slides on the road surface while tread does not slide on the road surface in a normal operation. The measurement is performed for maximum adhesion capacity with the road surface at an arbitrary moment by the center zone 10 of the measuring element 1.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-331813

(P2002-331813A)

(43) 公開日 平成14年11月19日 (2002. 11. 19)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 6 0 C 19/00		B 6 0 C 19/00	B 2 F 0 5 1
			H
G 0 1 L 5/00		G 0 1 L 5/00	Z
G 0 1 M 17/02		G 0 1 M 17/02	B

審査請求 未請求 請求項の数23 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2002-31187(P2002-31187)

(22) 出願日 平成14年2月7日 (2002. 2. 7)

(31) 優先権主張番号 0 1 0 1 6 7 2

(32) 優先日 平成13年2月7日 (2001. 2. 7)

(33) 優先権主張国 フランス (F R)

(71) 出願人 599093568

ソシエテ ド テクノロジー ミシュラン  
フランス エフ-63000 クレルモン フ  
ェラン リュー プレッシュ 23

(71) 出願人 599105403

ミシュラン ルシエルシュ エ テクニー  
ク ソシエテ アノニム  
スイス ツェーハー-1763 グランジュ パ  
コ ルート ルイ プレイウ 10 エ 12

(74) 代理人 100059959

弁理士 中村 稔 (外9名)

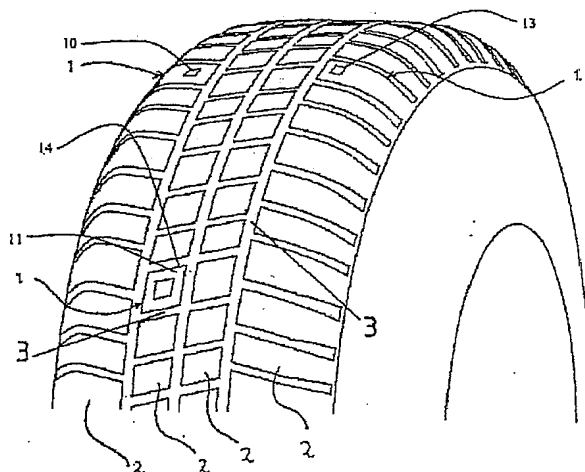
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 路面と車両ホイールとの密着性の測定

(57) 【要約】

【課題】 車両の運転時の安全余裕に関する現実的情報を得ることにより、車両の挙動に瞬間的に影響を与える密着状態の表示を「リアルタイム」に得ることができる手段および方法を提供することにある。

【解決手段】 慣用のトレッドパターン要素の間に、中央ゾーン10および包囲ゾーン11を備えた少なくとも1つの測定要素1を有するタイヤ。通常の作動では、測定要素1の中央ゾーン10は、トレッドが路面上を滑動しない間に、路面上を滑動する。測定は、測定要素1の中央ゾーンにより、任意の瞬間の路面との最大密着能力について行なわれる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】トレッドが少なくとも1つの測定要素(1)を有し、該測定要素の表面はタイヤの1回転毎に路面と接触し、測定要素はトレッドの表面方向から見て中央ゾーン(10)を備え、該中央ゾーンは包囲ゾーン(11)により囲まれており、中央ゾーンはトレッドの表面に垂直な方向の力に対する抵抗を有し、該抵抗は包囲ゾーンが呈するトレッドの表面に垂直な方向の力に対する抵抗より小さく、中央ゾーン内での測定を達成すべく配置されたセンサ(12)を有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる少なくとも1つの接線方向力に感応することを特徴とするタイヤ。

【請求項2】薄いストリップが、包囲ゾーンの下に位置する隣接材料に比べて、中央ゾーンの表面の半径方向下方に位置する材料に作用する応力を緩和することを特徴とする請求項1記載のタイヤ。

【請求項3】前記中央ゾーンには、ウェルの形状をもつ複数の切込み部が成形されていることを特徴とする請求項1または2記載のタイヤ。

【請求項4】前記中央ゾーンの下に位置する材料のヤング係数の方が、包囲ゾーンの下に位置する隣接材料のヤング係数より小さいことを特徴とする請求項1〜3のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項5】トレッドが少なくとも1つの測定要素(1)を有し、該測定要素の表面はタイヤの1回転毎に路面と接触し、測定要素はトレッドの表面方向から見て中央ゾーン(10)を備え、薄いストリップが、包囲ゾーンの下に位置する隣接材料に比べて、中央ゾーンの表面の半径方向下方に位置する材料に作用する応力を緩和し、中央ゾーン内での測定を達成すべく配置されたセンサ(12)を有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる少なくとも1つの接線方向力に感応することを特徴とするタイヤ。

【請求項6】前記薄いストリップの厚さは約0.3〜2mmであることを特徴とする請求項2または5記載のタイヤ。

【請求項7】前記薄いストリップは少なくともその一部が傾斜していることを特徴とする請求項2、5または6のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項8】トレッドが少なくとも1つの測定要素(1)を有し、該測定要素の表面はタイヤの1回転毎に路面と接触し、測定要素はトレッドの表面方向から見て中央ゾーン(10)を備え、中央ゾーンには複数の切込み部が成形されており、中央ゾーン内での測定を達成すべく配置されたセンサ(12)を有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる少なくとも1つの接線方向力に感応することを特徴とするタイヤ。

【請求項9】ウェルの形状をなす前記切込み部は少なくともその一部が傾斜していることを特徴とする請求項3または8記載のタイヤ。

【請求項10】トレッドが少なくとも1つの測定要素(1)を有し、該測定要素の表面はタイヤの1回転毎に路面と接触し、測定要素はトレッドの表面方向から見て中央ゾーン(10)を備え、前記中央ゾーンの下に位置する材料のヤング係数の方が、包囲ゾーンの下に位置する隣接材料のヤング係数より小さく中央ゾーン内での測定を達成すべく配置されたセンサ(12)を有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる少なくとも1つの接線方向力に感応することを特徴とするタイヤ。

10 【請求項11】前記中央ゾーンの表面領域は、包囲ゾーンの表面領域に少なくとも実質的に等しいことを特徴とする請求項1〜10のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項12】符号 $L_r$ は好ましい転がり方向での測定要素(1)の長さ、 $L_g$ は好ましい転がり方向に対して垂直な方向での測定要素の長さ、 $L_1$ は好ましい転がり方向での中央ゾーン(10)の長さ、 $L_2$ は好ましい転がり方向に対して垂直な方向での中央ゾーンの長さ、 $d_r$ は好ましい転がり方向での包囲ゾーン(11)に関して測定可能な最小長さ、 $d_g$ は好ましい転がり方向に対して垂直な方向での包囲ゾーンに関して測定可能な最小長さであるとき、次の関係すなわち、

$$d_r > L_r / 10, d_g > L_g / 10, L_r / 5 < L_1 < 4 L_r / 5 \text{ および } L_g / 5 < L_2 < 4 L_g / 5$$

を有することを特徴とする請求項1〜10のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項13】前記測定要素(1)のマス目の中心が中央ゾーン(10)内にあることを特徴とする請求項1〜10のいずれか1項記載のタイヤ。

30 【請求項14】路面との接触ゾーン内に常に少なくとも1つの測定要素が存在することを確保できる充分な数の測定要素を有することを特徴とする請求項1〜13のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項15】前記センサ(12)はタイヤの壁内に埋入されていることを特徴とする請求項1〜14のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項16】前記センサ(12)は、タイヤの使用中に摩耗を受けるトレッドの部分の外側に配置されていることを特徴とする請求項15記載のタイヤ。

40 【請求項17】前記センサ(12)はホール効果を有する単一または複数のデバイスからなることを特徴とする請求項1〜16のいずれか1項記載のタイヤ。

【請求項18】変形可能なトレッドを備えたホイールと転動路面との密着性の特性を検出する方法において、  
a) タイヤの1回転毎に路面と接触する表面を備えた少なくとも1つの測定要素をトレッドに設ける段階を有し、測定要素は、トレッドの表面方向から見て、包囲ゾーンにより囲まれた中央ゾーンを備え、該中央ゾーンは、路面に対して平行な応力レベルで路面上を滑動するように配置され、前記応力レベルは、包囲ゾーンが滑動する路面に対して平行な応力レベルより実質的に小さ

く、

b) 中央ゾーンでの測定を行なうためのセンサを配置する段階を有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、

c) 中央ゾーンの前記接触表面内の接線方向力を表す第1信号を発生する段階と、

d) 密着性の損失特性を表す第1信号の変化を検出する段階と、

e) 中央ゾーンの前記接触表面の摩擦能力の評価を行なう段階と、

f) トレッドの密着能力の評価を行なう段階とを更に有することを特徴とする方法。

【請求項19】 前記第1信号の変化を検出する段階およびトレッドの密着能力の評価を行う段階は、次の作動すなわち、

a) 中央ゾーンの接触表面内の垂直力を表す第2信号を発生し、

b) 第1および第2信号から、接線方向力と垂直力との比を表す第3信号を発生し、

c) 密着性の損失の第3信号特性の変化を検出し、

d) 中央ゾーンの接触表面の摩擦能力を評価し、

e) 摩擦能力に基づいて、トレッドの密着能力を評価することからなることを特徴とする請求項18記載の方法。

【請求項20】 更に次の段階すなわち、

a) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の測定を行なうセンサを配置する段階を有し、該センサは、前記外部ゾーンの表面に加えられる接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、

b) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の接線方向力を表す第1関数トレッド信号を発生する段階と、

c) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の垂直力を表す第2関数トレッド信号を発生する段階と、

d) 前記外部ゾーンと路面との接触開始の瞬間と接触終了の瞬間との間での第1関数トレッド信号の積分に基づいて、タイヤの全幅に亘ってタイヤに加えられる接線方向力の表示特性を発生させる段階と、

e) 前記外部ゾーンと路面との接触開始の瞬間と接触終了の瞬間との間での第2関数トレッド信号の積分に基づいて、タイヤの全幅に亘ってタイヤに加えられる垂直力の表示特性を発生する段階と、

f) トレッドに加えられる接線方向力と垂直力との比と、トレッドの密着能力との差により「利用できる密着性の余裕」を決定する段階とを有することを特徴とする請求項18または19記載の方法。

【請求項21】 前記第1信号の関数は、時間に対してプロットされた前記信号の第1導関数の平均値と、密着

性の損失の位置特性での信号の値との比であることを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項22】 前記第1信号の関数は、前記検出を分離する時間間隔であることを特徴とする請求項21記載の方法。

【請求項23】 変形可能なトレッドを備えたホイールと転動路面との密着性の特徴を検出する方法において、  
a) タイヤの1回転毎に路面と接触するように意図した表面をもつ少なくとも1つの測定要素をトレッドに設ける段階を有し、前記測定要素は、トレッドの表面から見て、包囲ゾーンにより囲まれた中央ゾーンを有し、該中央ゾーンは路面の表面に平行な応力レベルで路面上を滑動するように配置され、前記応力レベルは、包囲ゾーンが滑動する路面に平行な応力レベルより実質的に小さく、

b) 中央ゾーンでの測定を達成するセンサを配置する段階を有し、該センサは、中央ゾーンの表面に作用する接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、

c) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の測定を行なうセンサを配置する段階を有し、該センサは、前記外部ゾーンの表面に作用する接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、

d) 中央ゾーン内の接線方向力を表す第1信号を発生する段階と、

e) 前記外部ゾーン内の接線方向力を表す第2信号を発生する段階と、

f) 前記第1信号と第2信号との比較に基づいて利用できる密着性の余裕の表示特性を発生させる段階とを更に有していることを特徴とする方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は路面への車両の密着性に関する。より詳しくは、本発明は、タイヤ（非空気入りタイヤまたは空気入りタイヤ）が装着された車両ホイールと路面との接触領域の物理的パラメータを得ることに基いて、車両ホイールと路面との密着性能を測定する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】タイヤと路面との間に生じる応力をリアルタイムに求めるため、タイヤが装着された車両が走行している間にタイヤのトレッドの永久的測定を行なうことは既に提案されている。ドイツ国特許出願DE3937966A1はこの主題に関する技術である。しかしながら、どれほど関心が高くてもこの点に関する情報は不十分である。なぜならば、運転者、または「ABS」または「ESP」のような自動車技術分野で良く知られた呼称によりカバーされる自動装置でも、密着性の低下を予知することは依然として不可能だからである。従っ

て、密着限度を超えたことを経験的に認知することで満足する他はなく、車両の制御のための作動をできる限り早く行なう必要がある。

#### 【0003】

【発明が解決しようとする課題】この点に関し、特に、駆動力または制動力によりまたは走路変化により車両が大きな加速を受ける場合に車両の挙動に瞬間的に影響を与える密着状態の表示を「リアルタイム」に得ることが要望されている。本発明の目的は、車両の運転時の安全余裕に関する現実的情報を得ることにより、上記要望を有効な態様で達成できる手段および方法を提供することにある。

#### 【0004】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、トレッドが少なくとも1つの測定要素を有し、該測定要素の表面はタイヤの1回転毎に路面と接触し、測定要素はトレッドの表面方向から見て中央ゾーンを備え、該中央ゾーンは包囲ゾーンにより囲まれており、中央ゾーンはトレッドの表面に垂直な方向の力に対する抵抗を有し、該抵抗は包囲ゾーンが呈するトレッドの表面に垂直な方向の力に対する抵抗より小さく、中央ゾーン内での測定を達成すべく配置されたセンサを有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる少なくとも1つの接線方向力に感応することを特徴とするタイヤが提供される。

【0005】従って本発明は、残余のトレッドが密着限度を超えない場合、すなわちスリップしない場合でも、多くの転動環境において密着限度を超えるようにトレッドの一部を適合させることを提案する。前記部分について少なくとも1つの適当な測定が行なわれる場合には、密着能力 (adherence potential) を知ることができるであろう。本願では、後述のように、必要とされる単一または複数のセンサをタイヤの外部に設けるか、タイヤの壁内に埋入される。

【0006】本願明細書において、用語「測定要素」とは、本発明の目的に適合する構造を有するタイヤのトレッドの一部を意味する。この測定要素による測定を達成するため、センサが移植される。本発明の目的に適合する構造は、包囲ゾーンにより囲まれた中央測定ゾーンを設けることおよびトレッドの大部分に使用されるものと同じ特性を付与することからなる。中央測定ゾーンの特性は、該ゾーンが包囲ゾーンに比べて可撓性が高い点で異なっている。中央ゾーンに可撓性を付与することにより、路面上に作用する接触圧力を低減でき、これにより路面上での滑動が可能になる。「特性」とは、使用される材料の本質的特徴から生じる寄与、或る場合には材料の成形により与えられる形状により決定される寄与を有する全体的評価を意味し、後者の寄与の方が優勢である場合も含む。「重要な部分」とは、タイヤの設計者が当該タイヤに付与することを望む摩耗特性の関数としてのみ設計されたトレッドの部分の意味し、測定を行なうため

に望むものではない。

【0007】以下の記載において、「1つまたは他の要素の密着能力」とは、全体として最大の接線方向力（前記要素が、所与の位置で路面と接触する間に受ける全体的な力）と、前記要素に加えられる垂直力との比を意味する。

【0008】「摩擦能力」とは、路面上を滑動するゴム要素に所与の位置で加えられる局部的接線方向応力と局部的垂直応力との比をいうものとする。

10 【0009】「利用できる密着性の余裕 (available adherence margin)」とは、要素の密着能力と、要素が接触領域を通る間に要素に実際に加えられる全体的接線方向力と全体的垂直力との比との差をいうものとする。

【0010】好ましくは、本発明はトレッドがゴムで形成されているタイヤに関する。

【0011】また、本発明は、変形可能なトレッドを備えたホイールと転動路面との密着性の特性を検出する方法において、

20 a) タイヤの1回転毎に路面と接触する表面を備えた少なくとも1つの測定要素をトレッドに設ける段階を有し、測定要素は、トレッドの表面方向から見て、包囲ゾーンにより囲まれた中央ゾーンを備え、該中央ゾーンは、路面に対して平行な応力レベルで路面上を滑動するように配置され、前記応力レベルは、包囲ゾーンが滑動する路面に対して平行な応力レベルより実質的に小さく、

30 b) 中央ゾーンでの測定を行なうためのセンサを配置する段階を有し、該センサは中央ゾーンの表面に加えられる接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、

c) 中央ゾーンの前記接触表面内の接線方向力を表す第1信号を発生する段階と、

d) 密着性の損失特性を表す第1信号の変化を検出する段階と、

e) 中央ゾーンの前記接触表面の摩擦能力の評価を行なう段階と、

f) トレッドの密着能力の評価を行なう段階とを更に有することを特徴とする方法に関する。

40 【0012】本発明は、本来的に、タイヤの密着能力と、タイヤに実際に加えられる接線方向力と垂直力との比との差により「利用できる密着性の余裕」を評価することを可能にする。非制限的例示として、米国特許第5913240号に開示されている手段を用いて、例えば長手方向の接線方向力並びに垂直力を評価することができる。しかしながら、トレッド内に設けられる測定的手段により接線方向力および垂直力の評価を行なうこともできる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好ましい実施形態を添付図面に基いて説明する。図1には、トレッド上に

パターンが形成されたタイヤが示されている。パターンは単なる一例に過ぎず、これに限定されるものではない。パターンは、トレッド設計技術の規則に従って形状を検出できかつ変化できる或る数のブロックを有している。ここで、かなり深い凹部3により全周に亘って形成されたゴムのブロックは、ゴム「トレッドブロック」と呼ぶことにする。或る数の前記塊(loaves)は、これらの測定要素を作るのに適合したものである。

【0014】各測定要素1(図2および図3も参照されたい)には、中央ゾーン10と、該中央ゾーン10を包囲する包囲ゾーン11とを有している。図3には、中央ゾーン10の内部に配置されたセンサ12が示されている。このようなセンサは、好ましくは、摩耗することを意図したトレッドの厚さ部分の内部に半径方向に配置される(「半径方向」とは、タイヤ技術分野で慣用的に使用されている意味に従って使用される)。センサは、応力または変位を測定できる。センサは、タイヤが転動中に、前記位置とは長手方向および横方向に反対側の接触表面でタイヤが受ける変形または応力に関する状態(単一または複数)を測定する。例えば、磁気要素120およびホール効果を有する少なくとも1つのデバイス121からなるホール効果デバイスが使用される。

【0015】図1～図3には、薄いストリップ13、すなわち、塊に隣接する凹部3のサイズに比べて小さい厚さの切込み部が示されている。通常走行中にタイヤと路面との接触により生じる広範囲の応力において、測定要素1の中央ゾーン10の全部とはいわないが大部分は、路面上を滑動する。滑動は、低速で自由転動(非トルク駆動)する場合(路面に強く密着する場合も含む)にも生じることが判明している。中央ゾーン10のこの滑動現象は、少なくとも、路面との接触領域内の測定要素1が通過する度毎の部分間に生じる。滑動現象が測定要素1に確実に生じさせることにより、路面との摩擦能力(friction potential)を測定できる。これに対し、残余のトレッドでは小さい部分のみが路面上を滑動し、これらの滑動可能部分は、非常に小さ過ぎて摩擦能力が得られる活用可能な測定を行なうことはできない。

【0016】トレッドブロックの中央すなわち縁部14から或る距離を隔てた位置では、接線方向の力(すなわち、車両のガイドを含む車両の全ての加速を与えかつ接触表面に生じる力)と、トレッドの摩耗部分の限界を超えて一層内部で測定できる平行力との間に優れた相関関係があることが注目されている。

【0017】第1実施形態によれば、薄いストリップは、包囲ゾーン11の下に位置する隣接材料に比べて、中央ゾーン10の表面の半径方向下方に位置する材料に作用する応力を緩和する。好ましくは、薄いストリップの厚さは、約0.3～2mmであるのが好ましい。或る場合には、薄いストリップの少なくとも一部は傾斜されている。

【0018】しかしながら、本発明は、トレッドに少なくとも1つの測定要素1が設けられたタイヤに関するものであり、測定要素1の表面はタイヤが回転する度毎に路面と接触することを意図している。測定要素は、トレッドの表面で見て、包囲ゾーン11により囲まれた中央ゾーン10を有する。薄いストリップ13は、包囲ゾーン11の下に位置する隣接材料に比べて、中央ゾーン10の表面の半径方向下方に位置する材料に作用する応力を緩和する。センサ12は中央ゾーン10内の測定を達成するために配置されており、センサは、中央ゾーン10の表面に加えられる少なくとも1つの接線方向力に感応する。

【0019】薄いストリップ13により達成される応力の緩和により、非常に許容できる態様で考えられた測定を行なうことができる。これは、前記中央ゾーンが、包囲ゾーンにより付与される、トレッドの表面に対して垂直な方向の力に対する抵抗より小さい抵抗を、トレッドの表面に対して垂直な方向の力に付与するからであると考えられる。これにより、中央ゾーンの滑動を可能にするには大き過ぎる路面接触圧力の発生が防止される。従って、本発明の概略的構成は、上記前提部で述べた通りである。

【0020】本発明の長所は、このようにして、摩擦能力の測定を表示できるようにすることにより、タイヤが全部摩耗するまで利用できる密着性の余裕を含むことができることである。

【0021】ここに開示するものは、すべて、パターンのないトレッドにも使用できるものである。

【0022】この態様に適合するタイヤは、上記の全体としてトレッドに関連して主に使用される概念である「密着能力」の評価を可能にする。この態様に適合するタイヤはまた、これも上記概念である「摩擦能力」の評価を可能にする。

【0023】検出可能に配置される1つ以上の適当なセンサ12を使用することにより、タイヤの全稼働寿命の間に前記測定を行うことができる。本来的に望まれることは、測定に特定されるタイヤのトレッドの部分はできる限り小さくすること、すなわち基本的に、前記部分がタイヤの性能を低下させないようにすることである。従って、測定に使用されるトレッドの部分は、1つまたは少数のゴム塊に制限することが有効である。タイヤの1回転につき1回の測定を行なうことにより所望の情報が得られる。図10に示す優れた態様では、タイヤは、路面との接触領域20内に少なくとも1つの測定要素が常に存在することを確保できる充分な数の測定要素を有している。車両についていえば、その全てのタイヤにこのような測定要素を設ける必要はなく、車両の一方の各側に1つのこのようなタイヤを装着すれば充分である。

【0024】本発明の他の実施形態を考えることもできる。中央ゾーンに、ウェル(窪み)の形態をなす複数の

切込み部を成形することができる。或る場合には、ウェルの形態をなす前記切込み部の少なくとも一部を傾斜させておく。

【0025】しかしながら、本発明はまた、トレッドに少なくとも1つの測定要素1が設けられ、該測定要素1の表面がタイヤの1回転毎に路面と接触することを意図したタイヤであって、前記測定要素が、トレッドの表面方向から見たときに、包囲ゾーン11により囲まれた中央ゾーン10を有し、該中央ゾーン10内には複数の切込み部が成形されており、中央ゾーン10内での測定を達成するセンサ12が配置されており、該センサ12が中央ゾーン10の表面に作用する少なくとも1つの接線方向の力に感応するように構成されたタイヤに関する。

【0026】このタイヤが図4に示されている。前記切込み部の存在によって、極めて許容できる態様で考えられた測定を行なうことが可能になる。これは、中央ゾーンが、包囲ゾーンにより付与されるトレッド表面に対して垂直な方向の力に対する抵抗よりも小さい抵抗を、トレッド表面に対して垂直な方向の力に対して付与するからであると考えられる。

【0027】第3実施形態では、中央ゾーンの下に位置する材料のヤング係数が、包囲ゾーンの下に位置する隣接材料のヤング係数より小さい。しかしながら、本発明は、トレッドに少なくとも1つの測定要素1が設けられ、該測定要素1の表面がタイヤの1回転毎に路面と接触することを意図したタイヤであって、前記測定要素が、トレッドの表面方向から見たときに、包囲ゾーン11により囲まれた中央ゾーン10を有し、中央ゾーン10の下に位置する材料のヤング係数が、包囲ゾーン11の下に位置する隣接材料のヤング係数より小さく、中央ゾーン10内での測定を達成するセンサ12が配置されており、該センサ12が中央ゾーン10の表面に作用する少なくとも1つの接線方向力に感応するように構成されたタイヤに関する。

【0028】これは図5に示されている。異なる材料の使用により、極めて許容できる態様で考えられた測定を行なうことが可能になる。これは、中央ゾーンが、包囲ゾーンにより付与されるトレッド表面に対して垂直な方向の力に対する抵抗よりも小さい抵抗を、トレッド表面に対して垂直な方向の力に対して付与するからであると考えられる。

【0029】上記変更形態は有効に結合して、タイヤの全移動寿命の間に、密着能力の優れた測定精度を十分に保証できる、測定要素の中央ゾーンと路面との垂直接触圧力を維持できるように構成できる。

【0030】従って、閉じられた薄いストリップによる応力緩和の第1概念、複数の切込み部を成形する第2概念、および異なるヤング係数の材料を使用する第3概念の上記概念の2つ以上の概念を結合できる。図6は、測定要素の第1実施形態と第3実施形態とを結合したもの

10

20

30

40

50

を示す。この場合、測定要素の中央ゾーンは、包囲要素を形成する材料のヤング係数より大きいヤング係数をもつ材料で形成することが考えられることに留意されたい。包囲要素の材料は、耐摩耗性および滑動傾向の増強または低下の度合いを促進させるため、一方向または他方向に調節できる。

【0031】図7は、測定要素の第1実施形態と第2実施形態とを組み合わせたものを示す。本来的に、呈示した3つの実施形態の特徴を組み合わせることができる。

【0032】図8および図9は、要素の第1実施形態の2つの変形形態を示し、これらの実施形態では、ゴムブリッジ5が、中央ゾーン10の下と、包囲ゾーン11の下とを局部的に連結している。

【0033】広い意味での重要な注釈として、中央ゾーンの表面領域は、少なくとも、包囲ゾーンの表面領域に実質的に等しい場合には有効であることを述べておく。

【0034】図11に示す本発明の他の態様によれば、タイヤは次のような特徴を有している。符号 $L_r$ は、矢印Fに示す好ましい転動方向での測定要素1の長さ、符号 $L_g$ は、前記好ましい転動方向に対して垂直な方向での測定要素の長さ、符号 $L_1$ は、好ましい転動方向での中央ゾーン10の長さ、符号 $L_2$ は、好ましい転動方向に対して垂直な方向での中央ゾーン10の長さ、符号 $d_r$ は、好ましい転動方向での包囲ゾーン11の長さ、符号 $d_g$ は、好ましい転動方向に対して垂直な方向での包囲ゾーン11の長さであり、次の関係すなわち、 $d_r > L_r / 10$ 、 $d_g > L_g / 10$ 、 $L_r / 5 < L_1 < 4 L_r / 5$  および  $L_g / 5 < L_2 < 4 L_g / 5$  を有している。

【0035】最後に、図12～図14には、中央ゾーンおよび包囲ゾーンに付与できる形状の幾つかの変更形態（変更形態は、実際には無限である）が示されている。しかしながら、好ましくは、次の規則すなわち、測定要素1の中央に中央ゾーン10があるのが好ましい。

【0036】前提部で述べたように、本発明は、トレッドと路面との密着特性を検出する方法を提供する。

【0037】タイヤの摩擦能力および密着能力をリンクさせる予め確立された関係および他方では、例えば組み合わせられるあらゆる路面条件に対するタイヤの最大密着能力が極く僅か向上する特性を用いた規則的リキャリブレーションの手順に基いて、測定要素の中央ゾーンに加えらるる剪断応力の値および該剪断応力を表すあらゆる信号の値から、タイヤの密着能力の値を推測することができる。前記リキャリブレーション手順が必要な理由は、測定要素の中央ゾーンの下に圧力が、例えば、タイヤの作用する荷重および膨張圧力の同一条件についてタイヤに生じる摩擦に関連して、タイヤの使用中に増大すること、およびこの圧力増大が、測定要素の中央ゾーンに作用する剪断応力とタイヤの密着能力との関係に修正を加える変数をもたらすことにある。

【0038】測定要素の中央ゾーンに、同じ位置での垂

直応力の測定手段が更に設けられているならば、剪断応力と垂直応力との比を計算することにより、測定要素の中央ゾーンと路面との間の摩擦係数を計算できる。この場合、タイヤの密着能力を評価するのに、規則的なリキヤリブレーションを行うことは多分不用になるであろう。

【0039】従って、提案した検出方法の優れた変更形態では、前記第1信号の変化を検出することおよびタイヤの接触表面での密着能力の評価を行うことを目的とする段階は、次の作動すなわち、

- a) 中央ゾーンの接触表面内の垂直力を表す第2信号を発生し、
- b) 第1および第2信号から、接線方向力と垂直力との比を表す第3信号を発生し、
- c) 密着性の損失の第3信号特性の変化を検出し、
- d) 中央ゾーンの接触表面の摩擦能力を評価し、
- e) 摩擦能力に基づいて、トレッドの密着能力を評価する作動とを有している。

【0040】本願において「測定要素」と呼ばれる部分より外部の部分、すなわち測定を行なうこととは無関係のトレッドの部分で測定を行なうことを考えることもできる。従って、本発明により提案される方法は、更に次の段階、すなわち、

- a) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の測定を行なうセンサを配置する段階を有し、該センサは、前記外部ゾーンの表面に加えられる接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、
- b) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の接線方向力を表す第1関数トレッド信号 (first functional tread signal) を発生する段階と、
- c) 単一または複数の測定要素の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の垂直力を表す第2関数トレッド信号を発生する段階と、
- d) 前記外部ゾーンと路面との接触開始の瞬間と接触終了の瞬間との間での第1関数トレッド信号の積分に基づいて、タイヤの全幅に亘ってタイヤに加えられる接線方向力の表示特性を発生させる段階と、
- e) 前記外部ゾーンと路面との接触開始の瞬間と接触終了の瞬間との間での第2関数トレッド信号の積分に基づいて、タイヤの全幅に亘ってタイヤに加えられる垂直力の表示特性を発生させる段階と、
- f) トレッドに加えられる接線方向力と垂直力との比と、トレッドの密着能力との差により「利用できる密着性の余裕」を決定する段階とを更に有している。

【0041】本発明の対象とする他の特徴によれば、タイヤに実際に加えられる垂直力の測定または評価を行なうことなく「利用できる密着性の余裕」を評価することが提案される。このために、本発明は、変形可能なトレ

ッドを備えたホイールと転動路面との密着性の特徴を検出する方法を提案し、この方法は次の段階すなわち、

- a) タイヤの1回転毎に路面と接触するように意図した表面をもつ少なくとも1つの測定要素をトレッドに設ける段階を有し、前記測定要素は、トレッドの表面から見て、包囲ゾーンにより囲まれた中央ゾーンを有し、該中央ゾーンは路面の表面に平行な応力レベルで路面上を滑動するように配置され、前記応力レベルは、包囲ゾーンが滑動する路面に平行な応力レベルより実質的に小さく、
- b) 中央ゾーンでの測定を達成するセンサを配置する段階を有し、該センサは、中央ゾーンの表面に作用する接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、
- c) 中央ゾーン内の接線方向力を表す第1信号を発生する段階と、
- d) 前記第1信号により中央ゾーンの接触領域内に入る瞬間を検出する段階と、
- e) 前記第1信号により、該第1信号が密着性の損失の変化特性を受ける瞬間を検出する段階と、
- f) 接触領域内に入ったことを検出した瞬間と前記特徴変化を検出した瞬間との間の第1信号の関数に基づいて、利用できる密着性の余裕の表示特性を発生する段階とを更に有している。

【0042】最後に、一変更形態として、本発明は、変形可能なトレッドを備えたホイールと転動路面との密着性の特徴を検出する方法を提案し、この方法は次の段階すなわち、

- a) タイヤの1回転毎に路面と接触するように意図した表面をもつ少なくとも1つの測定要素をトレッドに設ける段階を有し、前記測定要素は、トレッドの表面から見て、包囲ゾーンにより囲まれた中央ゾーンを有し、該中央ゾーンは路面の表面に平行な応力レベルで路面上を滑動するように配置され、前記応力レベルは、包囲ゾーンが滑動する路面に平行な応力レベルより実質的に小さく、
- b) 中央ゾーンでの測定を達成するセンサを配置する段階を有し、該センサは、中央ゾーンの表面に作用する接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、
- c) 測定要素 (単一または複数) の外部のトレッドの接触表面のゾーン内の測定を行なうセンサを配置する段階を有し、該センサは、前記外部ゾーンの表面に作用する接線方向力を反映する少なくとも1つのパラメータに感応し、
- d) 中央ゾーン内の接線方向力を表す第1信号を発生する段階と、
- e) 前記外部ゾーン内の接線方向力を表す第2信号を発生する段階と、
- f) 前記第1信号と第2信号との比較に基づいて利用でき

10

20

30

40

50



る密着性の余裕の表示特性を発生させる段階とを更に有している。

【0043】路面に対するタイヤの密着能力は、車両に伝達されるガイド力、制動力および駆動力の最大レベルを直接決定する。これは、車両の運動性および路面保持性において重要な要素である。

【0044】幾つかの国で行なわれた統計的研究によれば、この密着能力と濡れた路面上での事故の危険性との間に否定できない関係があることが証明されている。すなわち、濡れた路面に対する密着能力のレベルが低いほど、事故の危険性は大きくなる。従って、路面ユーザの安全性は、密着能力によるところが大きい。

【0045】ここで、重要な安全ファクタは、密着限度に達する前に、できる限り早くタイヤの密着能力のレベルを評価できることである。なぜならば、車両の転動条\*

\* 件に適合する行動が早期にとられるならば、密着性が不十分な場合の事故を回避できる可能性が非常に高くなるからである。

【0046】本願で提案する設計原理はこの見地からも重要な長所を呈する。実際に、タイヤが自由に転動するときでも密着能力のレベルを評価でき、このため、定速で直線路を転動する状況から最大制動状況および加速状況または密着限度に近い旋回状況に至るまで、車両のあらゆる転動状態における密着能力を決定できる。かくして、利用できる密着能力を永久的に評価できる。

【0047】上記測定値に基いて、実際に使用される密着能力の部分を知ることができる。

【0048】次表には、この情報を知ることにより可能な用途が示されている。

【表1】

情報を受ける人			
記録情報	運転者	車両	他のユーザおよび道路管理者
密着能力	<ul style="list-style-type: none"> <li>密着能力の限度の変化情報</li> <li>瞬間的能力と、密着レベルの統計的母集団およびこの母集団（高、平均、低、極低レベル）と比較したこの瞬間的能力の位置の情報との比較</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能動システム（アンチロック、アンチスキッド、路面モニタリング）の制御戦略の適用</li> <li>運転者の作動が不適であると思われるとき、または車両の予期応答を得るには修正作動が必要であると思われるときは運転者を補助</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>他のユーザに、ネットワークの全ての位置での利用できる密着レベルを知らせる（位置トラッキングシステムと組み合わせる）</li> <li>保守の最適管理を許容するリアルタイムデータによりネットワークの保守にตอบสนองする本体を供給</li> </ul>
利用できる密着性の余裕	<ul style="list-style-type: none"> <li>運転者に密着能力の使用レベルを知らせかつ密着限度に近い旨を警告する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>能動システム（アンチロック、アンチスキッド、路面モニタリング）を調整</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>密着限度に最も頻繁に接近する領域への道路網を管理者に警告する</li> </ul>

【0049】単に、利用できる密着能力または密着能力に直接関連する情報を知ることによって、車両の運転者に次のことを知らせることができる。

【0050】→密着レベルが変化したとき：例えば、密着能力が或る変化レベルを超えて低下した場合には、可聴または可視態様の警告を運転者に与えて、運転者がその運転を変更するように奨励しかつ警戒心を高めさせる。

【0051】→遭遇した密着レベルの統計的ベースと比較して、所与の瞬間に運転者が利用できる相対密着レベルを知らせる：車両が転動しているときには、連続的にサンプリングされた情報が、車両または車両の外部に接続されたコンピュータシステムに移植されたデータベース（車両と通信できる集中データベース）を供給する。※50

※また、前記情報は、データベースに既に記憶されている統計的母集団と比較され、情報が対応する母集団の百分位数を決定する。この結果は、運転者に供給される情報の単一項目に変換される（例えば、利用できる密着性を示す同意レベル、例えば高、平均、低、極低）を表示することにより行なわれる。

【0052】また、車両に次のような作動を行なうことができる。

【0053】→ホイールアンチロック、アンチスキッドおよび能動経路モニタリングシステム等の車両のシステムの制御戦略を適合させることにより：前記システムは密着レベルおよび予め定められた構造に従って、異なる戦略を所有できる；瞬間的密着レベルに基いて、殆どの適当な制御戦略を実施できる。

【0054】→車両の構成部品に適用される最適作用の決定を許容することにより：リアルタイムでの数値的シミュレーションをここで車両内で行なうことができる；密着レベルを知ることにより、車両の構成部品（例えばブレーキ）に適用される作用を確立し、応答を最適化できる；また、運転者により遂行される作用に対し車両を如何に応答させるかのシミュレーションを行なうことにより予知できかつこれにより運転者の作用を矯正させまたは不適当と思われる作用を補助することができる。

【0055】前記情報を中央データベースに通信することにより、他の道路使用者および道路網の保守のために応答する本体の知らせるため；現在の通信手段およびモバイル（例えばGPSシステム）の位置は、車両により供給される密着能力に関する情報および道路の対応部分の正確な位置の各項目を割り当てることおよびこの情報を集中システムに送信できる。この情報に基いて、次のことができる。

【0056】→道路の他のユーザおよびこれらのユーザの車両が所与の位置に到達する前でも、前記ユーザおよび車両が所与の位置で利用できるレベルを知らせることができ、このため、車両の制御項目に必要なあらゆる矯正された測定値を大きな確度で予知できる。

【0057】→道路網管理者に、密着レベルに関する正確な統計的情報をリアルタイムで供給し、これにより、道路網のモニタリングのために或る国で行なわれている密着性の測定のための規則的作業を不要にできる。

【0058】利用できる密着能力に関するこの情報が、実際に使用される密着レベルに関する情報で補完される場合には、更に次のことができる。すなわち、前記利用できる密着能力の使用割合を運転者に知らせることおよび密着限度に接近したことを運転者に警告すること。

【0059】車両のシステム（例えば、アンチロッキングシステムおよびアンチスキッドシステム）を、利用できる密着能力と使用されている密着能力との差から直接調整すること。

【0060】道路網を管理する人に統計的情報を供給して、管理人が、密着限度に最も頻繁に到達し従って事故の危険性がかなり考えられる道路網の位置を知ることができるようにすること。

【0061】例えば、ドイツ国特許DE 3937966 A1に開示されているようにして測定を行なうことができる。中央ゾーンの磁気要素は、測定要素が接線方向力または垂直力を受けたときにトレッド内に配置されたホール効果センサに対して相対変位を受ける位置で、測定要素により補完できる。ホール効果センサは、測定要素の表面に加えられる接線方向力を受けて磁気要素の最小変位または更にその変位を明瞭な態様で測定するように配置される。

【0062】変更形態として、米国特許第5 864 056号および第5 502 433号に開示されている測

定を行なうこともできる。

【0063】このようにして測定された信号は計算ユニットに送られ、該計算ユニットは、本発明により提案された方法の1つに従って、密着能力および利用できる密着性の余裕を決定する。現在の技術は、トレッドおよび車両自体に移植された1つ以上の測定ユニットからの信号の送信好ましくは遠隔送信を可能にすること、および本願で取り扱う測定態様とは比較的關係の薄い送信を取り扱うことは本発明の目的ではないことに留意すべきである。

【0064】これらの計算された情報項目は、例えば運転者に知らせることができる装置に送られるか、例えば無線手段により、路面との密着能力に関する情報の集中化を可能にしかつ全ての道路ユーザに知らせるように設計された車両の外部のシステムに送られるか、或いはタイヤが装着された車両のシステムまたは構成部品の調整に再び使用される。

【図面の簡単な説明】

【図1】測定環境に適合した測定要素の第1実施形態を示す、タイヤのトレッドの全体的部分図である。

【図2】図1に示した測定要素の第1実施形態をより詳細に示す拡大図である。

【図3】図2のIII-III線に沿う半径方向断面図である。

【図4】測定要素の第2実施形態を示す図面である。

【図5】測定要素の第3実施形態を示す図面である。

【図6】測定要素の第1実施形態と第3実施形態とを組み合わせた実施形態を示す図面である。

【図7】測定要素の第1実施形態と第2実施形態とを組み合わせた実施形態を示す図面である。

【図8】測定要素の第1実施形態の第1変更形態を示す図面である。

【図9】測定要素の第1実施形態の第2変更形態を示す図面である。

【図10】本発明の他の特徴を示す図面である。

【図11】本発明の他の特徴を示す拡大図である。

【図12】上記全ての実施形態に適用できる一変更形態を示す図面である。

【図13】上記全ての実施形態に適用できる他の変更形態を示す図面である。

【図14】上記全ての実施形態に適用できる他の変更形態を示す図面である。

【図15】第1実施形態を含む実施形態に適用できる変更形態を示す図面である。

【図16】第1実施形態を含む実施形態に適用できる他の変更形態を示す図面である。

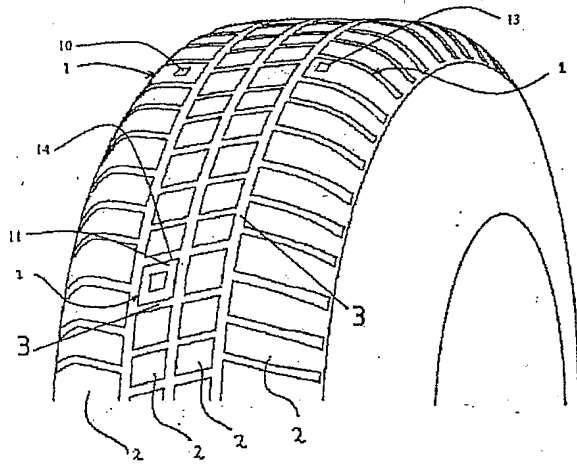
【符号の説明】

- 1 測定要素
- 2 ゴムトレッドブロック
- 3 凹部

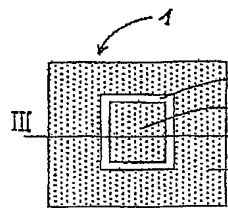
- 10 中央ゾーン  
11 包囲ゾーン  
12 センサ

- 13 ストリップ  
120 磁気要素  
121 ホール効果をもつデバイス

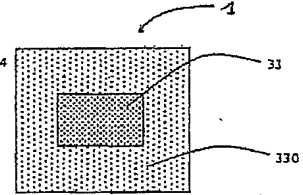
【図1】



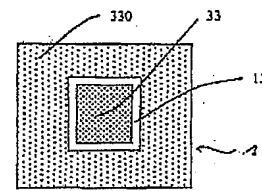
【図2】



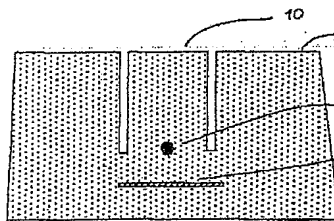
【図5】



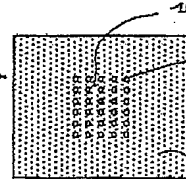
【図6】



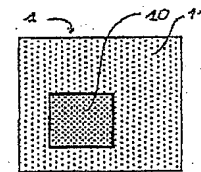
【図3】



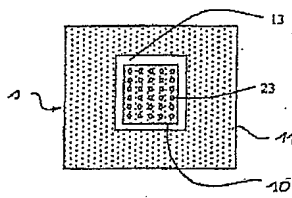
【図4】



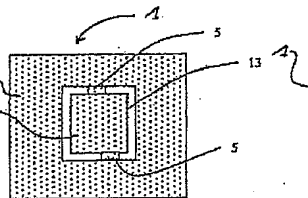
【図12】



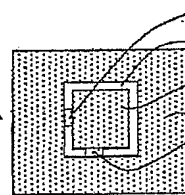
【図7】



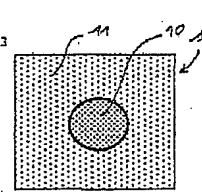
【図8】



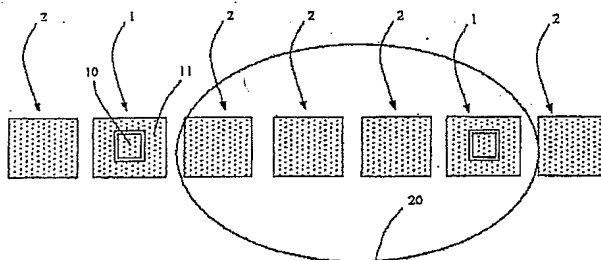
【図9】



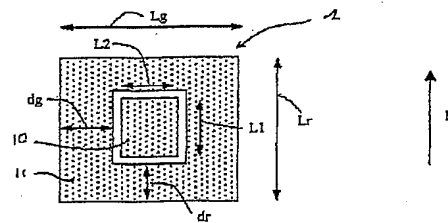
【図13】



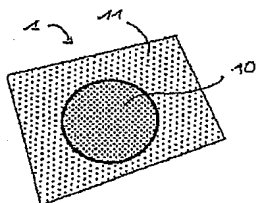
【図10】



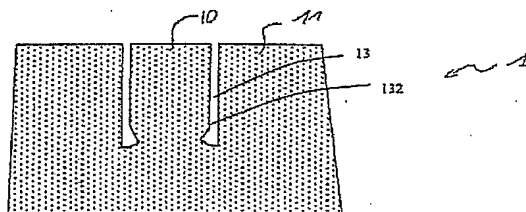
【図11】



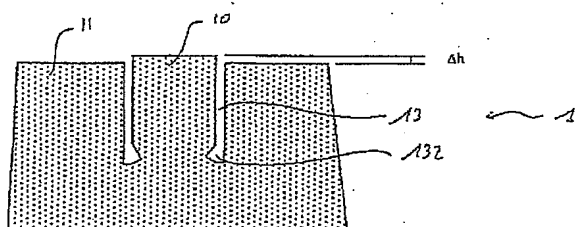
【図14】



【図15】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 ホセ メリーノ ロペス  
フランス 63200 リオン リュー サン  
ドン 119

(72)発明者 ジャン フランソワーズ パルマンティエ  
ール  
フランス 63100 クレルモン フェラン  
リュウ デュ ボカージュ 17

(72)発明者 ピエリック トラヴェール  
フランス 63110 ボーモン アレ ド  
ロゼ 3

Fターム(参考) 2F051 AA01 AB05 AC01 AC07 BA07